

В.Е. Иванов

Отделение морской геологии
и осадочного рудообразования НАН Украины, г. Киев

ОСОБЕННОСТИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ В УСТЬЯХ РЕК ЮГО-ЗАПАДНОГО КРЫМА В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ И ГОЛОЦЕНЕ

Получен принципиально новый материал о литологии четвертичных отложений в приустьевых частях рек Чёрная (Севастопольская бухта), Бельбек и Кача. Установлены основные этапы изменения литолого-фациальных условий в позднем плейстоцене и голоцене. Выявлен голоценовый этап «лавиной» седиментации, связанный с тектонической перестройкой региона.

Ключевые слова: Черное море, западный Крым, тектонический режим, трансгрессия.

Введение

Хозяйственное освоение берегов моря и сопредельных акваторий требует доскональных знаний особенностей их геологического строения. В связи с этим нами в последние годы были активизированы усилия по изучению прибрежных территорий Чёрного моря [3, 4, 7, 8, 9]. Следует отметить, что ранее проведённые исследования, как правило, были локализованы в пределах районов, находящихся вне объектов военной инфраструктуры. Так, в связи с отсутствием доступа на секретные объекты, донные отложения Севастопольской бухты практически не изучались, а локальные работы изыскательских организаций не подлежали опубликованию и носили узкий, ведомственный характер. Анализ архивных материалов и современнные комплексные изыскания позволили впервые изучить особенности верхнеплейстоцен-голоценового осадконакопления, понять его связь с колебаниями уровня Чёрного моря и неотектоническими движениями. Оказалось, что общие, разработанные для всей Черноморской континентальной окраины схемы нуждаются в существенной корректировке и дополнении в зависимости от региональных особенностей.

Существующие представления о колебаниях уровня Чёрного моря в позднеплейстоцен-голоценовое время в общих чертах сво-

© В.Е. ИВАНОВ, 2014

дятся к следующему. В течение верхнего плейстоцена (Q_3) и голоцена (Q_4) уровень Чёрного моря испытывал значительные по амплитуде колебания. В период карангатского этапа (вюрм I) уровень моря был близок к современному. В течение послекарангатского трансгрессивно-регрессивного этапа (вюрм II) происходило неоднократное изменение уровня моря, от -75 до -10 м. В течение новоэвксинского этапа произошло резкое понижение уровня моря до отметок $-87...-92$ м [5].

Эта последняя, общая для всего Чёрного моря глобальная регрессия произошла примерно 17—18 тыс. лет назад. Последовавшие за ней поздненовоэвксинская, древнечерноморская и новочерноморская трансгрессии осуществлялись не монотонно, а в течение нескольких этапов, неравномерно. Отдельные этапы трансгрессий прерывались кратковременным понижением уровня Чёрного моря [5, 6]. Необходимо отметить, что существующие схемы колебаний уровня моря имеют обобщённый характер и отражают тенденции развития Черноморского бассейна в целом. На региональном уровне реальная картина гораздо сложнее в связи с суммированием общечерноморских трансгрессивно-регрессивных и неотектонических явлений. Так, например, данные о последовательности и амплитуде позднеплейстоцен-голоценовых событий в северо-западной части Чёрного моря [6] не вполне обоснованно распространять на другие районы, в частности на Южный берег Крыма. Очевидно, что именно наложение воздействия новейших тектонических движений и эвстатических колебаний уровня воды привело к созданию особых условий седиментации, присущих каждому конкретному блоку земной коры [1].

Задача настоящей работы — изучение динамики условий седиментации на границе река — море в пределах южного борта крупной антиклинальной структуры Юго-западного Крыма — Альминской впадины, выявить основные этапы смены литофаций и изменения скоростей осадконакопления.

Материал и методика

В основу материалов работы положены данные бурения многочисленных скважин, пройденных как на побережье, так и на акватории. Для уточнения информации о структурно-тектонических особенностях региона был применён комплекс методов изысканий — тектонодинамические исследования, анализ космических снимков и детальных топографических карт, маршрутное обследование территорий, а также геофизические работы. Выполнен анализ архивных (отчётных) материалов изыскательских организаций. Бурение скважин, в котором автор принимал непосредственное участие, проводилось механическим колонковым способом диам. 132 мм без промывки, станком УРБ-2А-2. Для бурения на акватории в качестве плавсредства использовались понтон либо плавкран.

Основные особенности геоморфологического и геологического строения региона

Для понимания основных геологических процессов, происходивших на побережье Юго-западного Крыма в верхнеплейстоцен-голоценовое время, были выбраны три основных полигона — Севастопольская бухта с притоками,

устья рек Бельбек и Кача. Поэтому необходимо отдельно остановиться на геолого-геоморфологической характеристике каждого выбранного полигона исследований.

Севастопольская бухта. Все бухты Севастополя образованы в результате затопления долины р. Чёрная и нижних частей балок и оврагов в ходе древнечерноморской, новочерноморской и нимфейской трансгрессий. Так был сформирован типичный для Севастополя риасовый тип берега, регионально уникальный и не характерный для других участков побережья Чёрного моря. Севастопольская бухта представляет собой субширотную корытообразную впадину. Её крутые борта сложены известняками, мергелями и глинами, днище заполнено неконсолированными четвертичными отложениями. Длина Севастопольской бухты — около 6,5 км, ширина — до 1,4 км, глубина — до 19 м. Севастопольская бухта сформирована в результате затопления морем палеодолины р. Чёрная. Как и у большинства рек Крыма, долина р. Чёрная приурочена к зоне тектонического нарушения.

Следует отметить существенное различие рельефа северного и южного бортов Севастопольской бухты. Южный борт характеризуется наличием упомянутых выше протяжённых балок и оврагов, затопленные части которых образуют бухты: Артиллеристская (Одесский овраг), Южная (Делагардова балка), Корабельная (Доковый овраг), Килен-бухта (одноименная балка). Важно, что восточнее Южной бухты доминируют эрозионные формы северо-западного простирания, в то время как западнее — субмеридионального. Совершенно иная морфология характерна для балок и бухт, впадающих в Севастопольскую бухту с севера. Как правило, это относительно короткие эрозионные формы рельефа с изменяющимся простиранием. По направлению к истокам субмеридиональное направление меняется на северо-восточное, иногда довольно резко.

От мыса Константиновский до бухты Сухарная рельеф северного побережья Севастопольской бухты имеет черты, свойственные области распространения сарматских отложений в районе Севастополя. Линейные, глубоко врезанные балки разделены платообразными и пологосклонными водоразделами. Однако балки, крупнейшими из которых являются Сухая, Инженерная, Понайотова, Голландская и Сухарная, существенно уступают по длине балкам и оврагам южного борта и имеют более пологие склоны. Эти эрозионные формы рельефа имеют преимущественно субмеридиональное простирание и заложены по ортогональной разломной сети.

Приуроченность Севастопольской бухты к зоне субширотного разлома очевидна. Разлом глубокого заложения является структурной границей между Гераклейским плато и южным крылом Альминской впадины. Последняя представляет собой молодую синклиналичную структуру с пологими крыльями. На крыльях синклинали залегают миоценовые отложения сарматского яруса — известняки и глины, в ядре — средне- и верхнеплиоценовые отложения — континентальные глины с редкими линзами песчаников и галечников. Территория Северной стороны, расположенная на южном крыле Альминской впадины, характеризуется изменчивыми геологическими и гидрогеологическими характеристиками, связанными с блоковым строением территории. Отдельные блоки обособлены от сопредельных районов верхнекоровыми разломами.

В течение четвертичного времени западная часть Крыма между Севастопольской бухтой и Евпаторией испытывала неравномерные опускания, в то вре-

мя как для Гераклеийского плато и Тарханкутского полуострова были характерны дифференцированные блоковые, преимущественно положительные, тектонические движения.

Л.С. Борисенко и др. [2] выделена система однотипных субширотных нарушений, по которым заложены долины рек Западного Крыма в их нижнем течении. Как правило, это правосторонние сдвиги. По структурно-геоморфологическим данным — взаимному расположению оперяющих разломов, рельефу прибрежных участков Чёрного моря, простирацию нарушений Инкерманского тектонического узла очевидно, что и субширотный разлом, по которому образована Севастопольская бухта, является правым сдвигом. Это крупное субширотное тектоническое нарушение, аналогичное по кинематике и простирацию системе Балаклавских сдвигов, ранее описанных нами в научных публикациях и научно-технических отчётах [3, 7].

Разлом, по которому заложена Севастопольская бухта, является дискордантной (несогласной) структурой по отношению к генеральному простирацию Крымского горноскладчатого сооружения. Отсюда и сложность геологического строения бухты. В верхней, восточной части она пререзает различные по возрасту и литологическому составу отложения — дат-инкерманские мшанковые известняки и мергели, верхнепалеоценовые мергели качинского яруса, нижнеэоценовые мергелистые глины бахчисарайского яруса, среднеэоценовые нуммулитовые известняки симферопольского яруса, верхнеэоценовые мергели бодрак-альминского яруса. Однако в средней части бухты уже абсолютно доминируют известняки и глины миоценового возраста. Нижняя часть разреза сложена белыми и светло-серыми известняками, переслаивающимися с песками и карбонатно-детритовыми отложениями среднего миоцена. На отложениях тортонского яруса с размывом, но без признаков явно выраженного углового несогласия, залегают образования верхнего миоцена, отложившиеся в течение сарматского века ($N_1^3 S$). В районе Севастопольской бухты они чётко подразделяются на нижне- и среднесарматские.

Отложения нижнего сармата ($N_1^3 S_1$) представлены тёмно-серыми, чёрными и желтовато-серыми опесчаненными глинами, иногда содержащими большое количество детрито-раковинного материала. Их мощность может превышать 30 м, закономерно увеличиваясь в западном направлении. Отложения среднего сармата в основном представлено органогенно-обломочными и хемогенными известняками, переслаивающимися с глинистыми образованиями. Они доминируют в пределах внешней, западной части палеодолины.

Крутизна склонов палеодолины р. Чёрная снивелирована в настоящее время в результате отложения мощной тощи верхнеплейстоценовых и голоценовых осадков. Неоднократное понижение базиса эрозии во время низкого положения уровня моря привело к формированию глубоких врезов речной долины, оврагов и балок — русел временных водотоков. Именно тогда формировался сильно расчленённый рельеф кровли сарматских и более древних отложений. При последующем подъёме уровня моря аккумуляция осадков преобладала над эрозией.

Одной из крупнейших притоков Севастопольской бухты является Южная бухта. Её длина — около 2,3 км, ширина в устьевой части — около 0,4 км. Эта бухта представляет собой субмеридиональную корытообразную впадину. Крутые (до 24° , а на отдельных участках и более) борта сложены известняками и глинами, днище заполнено неконсолированными четвертичными отложениями. Бухта

Южная сформирована в результате затопления морем устьевой части Делаярдовой балки. В эту балку впадают два крупных притока: балка Лабораторная и эрозионная форма, по тальвегу которой проходит спуск Котовского. В районе сочленения указанных балок (у железнодорожного вокзала и автовокзала) расположена субгоризонтальная аккумулятивная поверхность выравнивания длиной до 500 м и шириной до 350 м, образовавшаяся в результате заполнения дна эрозионных долин четвертичными континентальными и морскими отложениями.

Во время древнечерноморской трансгрессии базис эрозии прогрессивно повышался. С этим этапом было связано заполнение палеодолины континентальными делювиальными суглинками, которые в настоящее время залегают на размывтой поверхности нижнесарматских глин и тортонских известняков. По литологическому составу эти делювиальные отложения Южной бухты представляют собой продукт переотложения толщи нижнесарматских глин и залегающих в них прослоев известняков. Выше по разрезу залегают морские и техногенно-морские отложения.

Устье р. Бельбек изучалось институтом СИ ГИНТИЗ на протяжении нескольких десятилетий. Основные особенности рельефа этого района обусловлены его положением на южном крыле крупной синклинальной структуры — Альминской впадины, через которую протекают одни из наиболее крупных рек Крыма — Бельбек, Кача и Альма.

Их долины и впадающие в них овраги и балки являются основными формами рельефа, определяющими геоморфологическое своеобразие района. Долины рек удивительно параллельны — в верхнем течении для них характерно северо-западное простирание, в нижнем — запад-юго-западное, что свидетельствует об их заложении по единому структурному плану. Для водоразделов характерен холмисто-грядовый рельеф на юге и равнинный на севере, расчленённость рельефа закономерно убывает в северном направлении.

Севернее и южнее устья р. Бельбек сформировались сложные ингрессионные абразионно-аккумулятивные выровненные берега с крутыми абразионными уступами (клифами), к которым примыкает пляж неполного профиля.

В береговой полосе у впадения р. Бельбек в Чёрное море абразионный уступ отсутствует. Здесь сформирован пологосклонный береговой вал — пляж полного профиля шириной около 100 м.

Внутренний шельф характеризуется слабо расчленённым рельефом — в диапазоне глубин 0...—30 м наблюдается пологое (менее 1°) падение поверхности дна в западном направлении. Большая крутизна характерна только для прибрежных участков дна (глубины 0—5 м).

Долина р. Бельбек в нижней части имеет характерный корытообразный профиль, с крутыми (до 25°) бортами и широким выровненным дном. Ширина долины здесь достигает 1 км, а её выровненное дно фактически является природной поймой р. Бельбек, ширина которой изменяется в пределах 500—750 м.

По направлению к морю высота бортов долины р. Бельбек уменьшается. В 400 м от устья реки признаки корытообразной речной долины исчезают, и здесь доминируют аккумулятивные формы рельефа.

Восточнее внутренней границы пляжа расположены лагуны и примыкающие к ним заболоченные территории, они прослеживаются на расстоянии более 1 км вдоль береговой полосы.

В устье р. Бельбек плиоценовые образования, развитые на сопредельных участках побережья Чёрного моря, отсутствуют, что свидетельствует об их размыве либо неотложении. Борты долины здесь слагают известняки среднесарматского литостратона верхнего миоцена.

Четвертичные отложения (Q_4) залегают на размывтой поверхности среднесарматских отложений. Они представлены аллювиальными, делювиальными, пролювиальными и лиманно-морскими образованиями.

Неоднократное понижение базиса эрозии во время низкого положения уровня моря, в том числе в новоэвксинское время, вызвало активизацию эрозионных процессов. Вероятно, сама долина была заложена в плиоцене и неоднократно заполнялась рыхлыми отложениями. Новоэвксинские события привели к резкому понижению базиса эрозии и размыву ранее отложенных рыхлых образований. При последующем подъёме уровня моря аккумуляция осадков существенно преобладала над эрозией, что привело к формированию мощной толщи плейстоценово-голоценовых отложений.

Устье р. Кача. Как и в устье р. Бельбек, севернее и южнее впадения р. Кача в Чёрное море сформированы сложные ингрессионные абразионно-аккумулятивные выровненные берега с крутыми абразионными уступами (клифами), к которым примыкает пляж неполного профиля. В береговой полосе у впадения р. Кача в Чёрное море абразионный уступ отсутствует. Здесь также сформирован пологосклонный береговой вал - пляж полного профиля.

В приустьевой части генеральное направление современного русла р. Кача — субширотное. Река, занимающая южную часть долины, меандрирует. Северную часть долины р. Кача у её впадения в море занимает система прудов.

Долина р. Кача на всех участках её нижнего течения имеет характерный корытообразный профиль, с крутыми (до 25°) бортами и широким выровненным дном. Ширина долины здесь достигает 2 км, а её выровненное дно фактически является природной поймой р. Кача. В отличие от р. Бельбек с её асимметричной, воронкообразно расширяющейся по направлению к морю долиной, для р. Кача характерна закономерная параллельность бортов долины практически до береговой черты.

Устье р. Кача расположено в пределах южного фланга Альминской впадины. В районе впадения р. Кача в Чёрное море широко развиты моноклинально залегающие породы верхнемиоценового и плиоценового возраста, а также перекрывающие их четвертичные отложения.

Средне- и верхнеплиоценовые слои слагают береговые обрывы (клифы) к северу и к югу от устья р. Кача и залегают на водоразделах. Они с размывом залегают на более древних отложениях и представлены глинами, гравелитами, галечниками, конгломератами, известняками.

Как и у большинства рек Крыма, для р. Кача были характерны новоэвксинский этап углубления долины и древне- и новочерноморский — быстрой аккумуляции терригенных отложений.

Литология плейстоцен-голоценовых отложений

В пределах Севастопольской бухты изучены верхнеплейстоцен-голоценовые отложения её внешней, центральной и внутренней частей, а также Южной бухты. Во внешней части Севастопольской бухты изысканиями института «Военморпроект» (Немец В.Д., частное сообщение), вскрыта более чем 40-метровая толща морских и лиманно-морских осадков, заполнивших палеодолину за последние 10 тысяч лет, в течение поздненовоэвксинской, древнечерноморской и новочерноморской трансгрессий, а также фанагорийской регрессии и новейшей нимфейской трансгрессии. Древнеаллювиальные отложения здесь не были вскрыты скважинами на всю мощность.

Пройденные скважинами донные отложения в основном представлены гравелистыми раковинно-детритовыми песками и тёмно-серыми суглинистыми и супесчаными илами. Илы местами залегают на слое песков и повсеместно подстилают их. Очевидно, формирование относительно выдержанного слоя песков происходило около 2,5 тыс. лет назад, в период фанагорийской регрессии. Тогда уровень моря был на 12—14 м ниже современного [5, 6], и гидродинамические условия в районе устья бухты не благоприятствовали отложению тонкодисперсных осадков в зоне воздействия морских волн и придонных течений. Залегающие в верхней части разреза супесчаные илы не образуют выдержанного слоя. Это современные отложения, которые отлагались на участках, слабо подверженных воздействию морских течений и волн. Слой морских и лиманно-морских илов, залегающих под песками, был сформирован в период новочерноморской трансгрессии.

На относительно мелководных участках, в зоне активного воздействия волновых процессов, илы и пески фациально замещаются гравийно-галечниковыми отложениями.

В качестве опорного разреза нами был выбран профиль, пройденный в центральной части Севастопольской бухты (рис. 1). Здесь Севастопольским институтом ГИИНТИЗ было выполнено бурение 6 скважин по профилю от северного берега С-Ю 250 м до абсолютных отметок –53 м. Наиболее древними образованиями, вскрытыми скважинами №№ 4—6, являются аллювиальные отложения (очевидно, верхнеплейстоценовые). Они представлены русловыми и пойменными фациями. Это гравийно-галечные грунты (коэффициент окатанности 2—3), переслаивающиеся с дресвяно-щебенистыми суглинками. Их максимальная мощность на разведанную глубину превышает 20 м. Следует отметить, что дочетвертичные отложения этими скважинами не были вскрыты. Над аллювиальными отложениями залегают толща лагунно-лиманских образований. Это заторфованные илы с остатками древесины. Их мощность достигает 7,1 м (скважина № 6). Очевидно, что их отложение происходило в относительно короткий временной этап.

Выше по разрезу широко распространены светло-серые терригенные илы с морской фауной двустворчатых моллюсков (*Mytilus* и др.). Они соответствуют дотехногенному, природному этапу развития Севастопольской бухты. Их максимальная мощность — около 16 м. При этом, к удивлению, мы не обнаружили в центральной части бухты литологических признаков воздействия фанагорийской регрессии и нимфейской трансгрессии — илы удивительно литологически однородны. Венчают разрез современные техногенно-морские осадки. Их вскрытая мощность достигает 5,5 м (скважина № 1). Это чёрные и тёмно-серые илы с резким запахом сероводорода. Как правило, они имеют текучую и текучепластичную консистенцию.

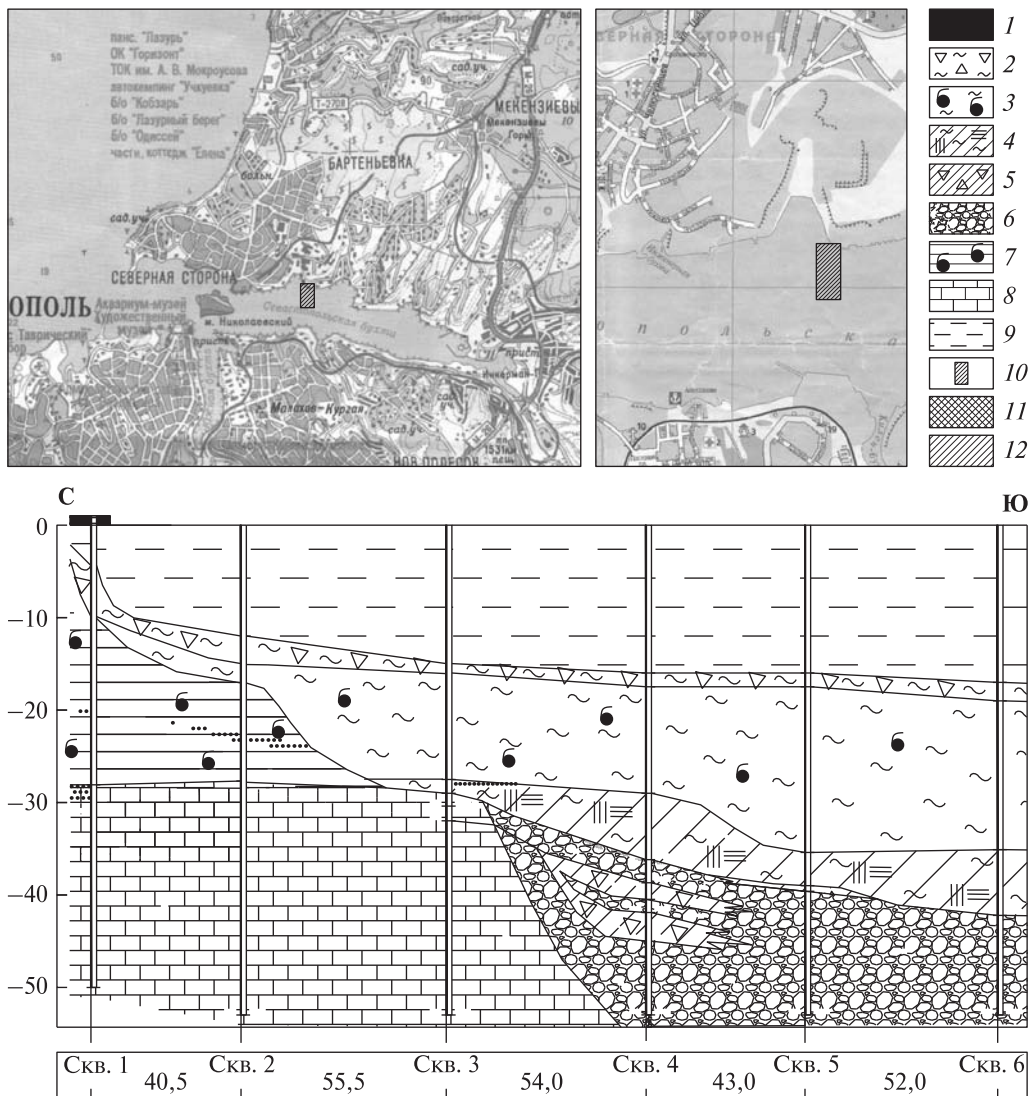


Рис. 1. Геолого-литологический разрез в центральной части Севастопольской бухты. Условные обозначения (здесь и на рис. 2): 1 — бетонное сооружение причала (tQ_4). 2 — Техногенно-морские отложения ($t-mQ_4$). Илы чёрные, тёмно-серые, текучие и текучепластичные, с дресвой и щебнем известняка, местами насыщенные нефтепродуктами, с фрагментами древесины и железных изделий. 3 — Морские отложения (mQ_4). Илы серые, текучепластичные и мягкопластичные, с редкой фауной двустворчатых моллюсков. 4 — Лиманно-морские отложения (lmQ_{3-4}). Илы буровато-серые, текучепластичные и мягкопластичные, с фрагментами обугленной древесины. 5 — Аллювий. Суглинок дресвяно-щебенистый ($al Q_3$); 6 — гравийно-галечные отложения. ($al Q_3$). 7 — Верхнемиоценовые отложения. Нижнесарматский подъярус ($N_1^3 S_1$). Плины желтовато-серые и серые, с фауной двустворчатых моллюсков. 8 — Верхне- и среднемиоценовые отложения. ($N_1^2 S_2, N_1^2 t$). Известняки с прослоями песков и глин; 9 — морская вода; 10 — участки полигонных изысканий; 11 — насыпные грунты; 12 — делювий (dQ_4). Суглинки полутвёрдые буровато-серые.

Следует отметить, что в районе скважины № 2 разрез голоценовых осадков существенно нарушен в результате проведённого здесь дноуглубления, что сказалось на мощности и составе осадков и отражено на геологическом разрезе.

В целом анализ рис. 1 даёт основное представление об изменении литолого-фациальных условий в позднем плейстоцене и голоцене в палеодолине р. Чёрная. Закономерное изменение состава и генезиса осадков отражает основные тенденции колебания уровня Чёрного моря. Резкие, чёткие границы между аллювиальными, лиманно-морскими и морскими отложениями подчёркивает резкое, скачкообразное изменение условий седиментации.

В кутовой части Севастопольской бухта скважинами, пробуренными не побережье, была вскрыта мощная (около 20 м) толща морских и лагунно-лиманских илов. Это значит, что здесь акватория бухты в позднем плейстоцене была гораздо более обширной и только в результате быстрого заполнения палеодолины осадками приобрела современную конфигурацию.

Дно Южной бухты заполнено морскими илистыми и песчаными отложениями. Морские осадки представлены серыми раковинно-детритовыми песками и песчанистыми илами с современной фауной двустворчатых и брюхоногих моллюсков. Их установленная мощность — около 8 м, хотя в центральной части бухты она может быть гораздо большей. Морские отложения залегают на делювиальных щебенистых суглинках светло-коричневого цвета. Иногда на контакте делювиальных и морских отложениях встречается слой голубовато-серых глинистых отложений, окраска которых, очевидно, связана с их залеганием в восстановительных условиях.

Современный этап осадконакопления связан с хозяйственным освоением акватории Южной бухты. На протяжении основания и развития Севастополя её экосистемы подвергались мощному техногенному воздействию в результате строительства, ремонта и эксплуатации флота. Естественная конфигурация её берегов претерпела существенные изменения в результате размещения насыпных грунтов и строительства на них гидротехнических сооружений. Под ними были захоронены голоценовые морские отложения $m Q_4$.

Современные техногенно-морские отложения представлены темно-серыми песчанистыми илами с редкой фауной двустворчатых моллюсков, с фрагментами древесины, со щебнем и дресвой известняка. Для этих осадков характерен сильный запах сероводорода. Возраст их, очевидно, не более 200 лет, на что указывает наличие в них фрагментов техногенной древесины, в основном — обломков досок. Формирование их происходило в период интенсивной техногенной нагрузки на экосистемы Южной бухты.

Как было отмечено выше, **устье р. Бельбек** находится в иных, отличающихся от Севастопольской бухты, геодинамических условиях. Хотя здесь также выделены морские, лиманно-морские, аллювиальные и делювиально-пролювиальные отложения, особенности их залегания и мощности резко отличаются от аналогичных образований Севастопольской бухты.

Основной особенностью территории, примыкающей к устью р. Бельбек, является наличие мощной толщи лиманно-морских отложений (рис. 2). Анализ приведённого на рисунке разреза неизбежно приводит к мысли о доминировании лиманно-морских условий в позднеплейстоцен-голоценовый этап геологического развития на границе река—море.

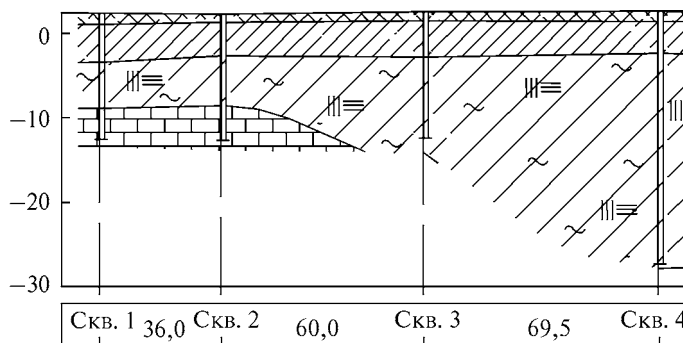


Рис. 2. Геолого-литологический разрез правого борта долины р. Бельбек. Условные обозначения см. на рис. 1.

Фактически для приустьевой части долины р. Бельбек характерен двухслойный разрез четвертичных отложений. В нижней части, непосредственно на размытой поверхности сармата, залегают лиманные образования весьма значительной мощности — около 30 м. Это тёмно-серые илы текучепластичной и мягкопластичной консистенции с прослоями обугленных растительных остатков, причём в них иногда встречались и довольно крупные фрагменты древесины. Лиманные отложения перекрыты относительно маломощной толщей (около 5 м) делювиальных и аллювиальных образований, представленных коричневато-серыми тугопластичными и полутвёрдыми суглинками. По мощности лиманные образования поймы р. Бельбек сопоставимы с аллювиальными отложениями переуглублённых долин приустьевых частей горных рек Южного берега Крыма [10]. Основное отличие заключается в следующем. При заполнении переуглублённых долин Южного берега Крыма основное воздействие оказывали аллювиально-пролювиальные процессы, в то время как для р. Бельбек были характерны лиманно-морские условия. Лиманно-морские отложения устья р. Бельбек по своей мощности значительно превышают их литолого-фациальные аналоги Севастопольской бухты. Причина этого, скорее всего, такова. Последовавшие за новоэвксинской регрессией древнечерноморская и новочерноморская трансгрессии привели к преобладанию аккумуляции над эрозией в прибрежных зонах. Очевидно, что образование мощной толщи лагунных илов произошло во время древне- и новочерноморской трансгрессий, 8—2,5 тыс. лет назад. В конце последней уровень моря достиг современных отметок. Накопление илов шло на фоне постоянного подъёма уровня моря и миграции к востоку пересыпи, отделяющей лиман от моря. Образование перекрывающих лиманные отложения делювиальных суглинков проходило в субэаральных условиях около 2—3 тыс. лет назад и связано с падением уровня моря до абсолютных отметок около (–10,0) м во время фанаторийской регрессии. Её началу соответствует контакт между делювиальными и лиманно-морскими отложениями. Учитывая кратковременность регрессии, береговой вал (пересыпь), отделяющий лиман от моря, не был полностью размыт. В частично осушенном в результате падения уровня моря лимане отлагались субэаральные делювиальные отложения. Новейшая нимфейская трансгрессия привела к подъёму уровня моря до современных отметок [5], заболачиванию и частичному восстановлению лагунно-лиманных условий [4].

Автор полагает, что причиной фанагорийско-нимфейских событий был последний из этапов неотектонической активизации Черноморской впадины и её структурного обрамления.

Литолого-фациальные типы верхнеплейстоцен-голоценовых образований в устье р. Кача близки по своим характеристикам аналогичным отложениям устья р. Бельбек. Они представлены аллювиальными, делювиальными, пролювиальными и лиманно-морскими образованиями. Особенности их залегания предопределены предшествующей геологической историей.

Важно отметить, что образование верхней части аллювиальных и всей толщи делювиально-пролювиальных отложений проходило в результате глобальной тектонической перестройки всего причерноморья около 2—3 тыс. лет назад и связано с падением уровня моря до абсолютных отметок –10.0...–15.0 м во время фанагорийской регрессии и последующей нимфейской трансгрессии. В этом аспекте важное научное и практическое значение имеют обнаруженные нами черепки амфор на глубине 8.0 м от поверхности, позволяющие определить возраст четвертичных образований. Рассматриваемый керамический фрагмент стенки амфоры имеет следы, свидетельствующие о том, что сосуд был выполнен на гончарном круге. Вкрапления кварцевого песка и цвет черепка говорят о том, что амфора местного производства. Наиболее вероятное время изготовления амфоры, согласно заключению научного сотрудника Национального заповедника Херсонес Таврический Шевченко А.В. — не древнее 2 тыс. лет. Это указывает на колоссальные, лавинные скорости осадконакопления в устье р. Кача в относительно недавнее время. Такой объём поступления терригенного материала и его отложение в течение короткого временного этапа, очевидно, являлся последствием глобальной тектонической перестройки структурного обрамления Чёрного моря. Этот вывод хорошо согласуется с полученными в последнее время данными [1, 8, 9]. Фанагорийская регрессия и начало нимфейской трансгрессии, скорее всего, соответствуют по времени крупной геологической катастрофе — последнему этапу неотектонической активизации Крыма. Важно подчеркнуть, что в настоящее время в нижнем течении р. Кача процессы осадкообразования относительно медленны, чаще всего вообще отсутствуют либо имеют техногенный характер.

Обсуждение результатов

Анализ фактического материала в целом подтверждает существующие в настоящее время представления о колебаниях уровня Чёрного моря в верхнеплейстоцен-голоценовое время. При подъёме уровня Чёрного моря условия осадконакопления в Севастопольской бухте менялись. Чётко выделяются аллювиальные, лагунно-лиманские и морские фации. Границы между слоями четко проявлены, что указывает не на монотонный, а скачкообразный характер изменения литофаций. Периоды относительно спокойного осадконакопления сменялись эпизодами резкого изменения фациальных условий — неизбежным результатом тектонической активизации района.

Предложенная М.В. Муратовым типичная модель формирования переуглублённых долин [10] является обобщающей и нуждается в некоторой корректировке и уточнении даже в пределах Южного берега Крыма. Так, например, при бурении в приустьевой части р. Водопадная (Учан-Су) в г. Ялта в более чем 20-метровой

толще аллювиально-пролювиальных отложений нами был обнаружен относительно обособленный горизонт глыбовых грунтов, причём размеры некоторых глыб достигали 3 метров в диаметре. Этот слой был образован при катастрофической активизации селевых потоков. Вероятно, его формирование обусловлено комплексным воздействием климатических и тектонических факторов.

Последовавшие за новозвксинской регрессией древнечерноморская и новочерноморская трансгрессии привели к преобладанию аккумуляции над эрозией в прибрежных зонах. Около 2—3 тыс. лет назад произошло незначительное падение уровня моря до абсолютных отметок около –10 м во время фанагорийской регрессии, вероятно, связанной с последней коренной структурной перестройкой Черноморской впадины и её структурного обрамления.

Литолого-фациальный состав четвертичных отложений на границе река—море является чутким индикатором изменения уровня моря и тектонических движений. Поэтому воздействие новейших фанагорийской регрессии и нимфейской трансгрессии чётко проявлено во внешней, западной части Севастопольской бухты. Интересно, что в средней и кутовой частях бухты литологические признаки новейших колебаний уровня моря выявлены не были.

Делювиальные отложения, перекрывающие мощную толщу лагунно-лиманных осадков в устье р. Бельбек, скорее всего, были сформированы во время фанагорийской регрессии. Новейшая (нимфейская) трансгрессия, очевидно, является основной природной причиной восстановления лагунно-лиманских условий в районе пос. Любимовка.

Лавинная седиментация в устье р. Кача связана с резким увеличением сноса терригенного материала и, очевидно, обусловлена последней, катастрофической неотектонической активизацией района около 2—3 тыс. лет назад во время фанагорийско-нимфейских событий.

Выводы

1. Для континентальной окраины Юго-западного Крыма характерно блоковое строение. Дифференцированные вертикальные тектонические движения здесь играли и продолжают играть решающую роль в отличии условий осадконакопления в пределах каждого отдельного блока земной коры.

2. Основные закономерности смены литофаций верхнеплейстоцен-голоценовых отложений в Юго-западном Крыму связаны с новейшими блоковыми тектоническими движениями. Эстуарий р. Чёрная (Севастопольская бухта), устья рек Бельбек и Кача находятся в разных геодинамических условиях, связанных с различной удалённостью от западной периклинали Крымского горноскладчатого сооружения и оси Альминской впадины. Это неизбежно привело и к различным особенностям верхнеплейстоцен-голоценового седиментогенеза.

3. Изучение динамики условий седиментации на границе река — море в пределах южного борта Альминской впадины показало, что смена литофаций и скоростей осадконакопления в устьях рек происходили быстро и, скорее всего, не синхронно.

4. Древнечерноморская, новочерноморская и нимфейская трансгрессии проходили скачкообразно, о чём свидетельствуют чёткие границы между генети-

чески различными слоями осадков на границе река—море. Резкое, а не постепенное изменение литолого-фациальных условий повсеместно отражает особенности неотектонического развития Черноморской впадины и её структурного обрамления — существование кратковременных, «катастрофических» этапов структурной перестройки региона.

5. Для приустьевых участков рек Чёрная, Бельбек, Кача был характерен лиманный этап развития, по всей вероятности, не одновременный. Максимальная мощность лиманных отложений установлена у впадения р. Бельбек в море в пос. Любимовка, минимальная — в Севастопольской бухте.

6. Позднеголоценовые тектонические движения были велики по амплитуде и кратковременны. Именно в это время происходили активные блоковые движения, резкое увеличение количества сноса терригенного материала и быстрое заполнение осадками отрицательных форм рельефа. Таким образом, современные ландшафты нижнего течения рек Юго-западного Крыма были сформированы относительно недавно, не более 2 тыс. лет назад.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бондарев И.П.* Основные черты и этапы формирования экосистемы Черного моря в позднем плейстоцене-голоцене // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. — 2012. — № 2 (28). — С. 53—71.
2. *Борисенко Л.С., Бугаевский Г.Н., Кармазин П.С., Тихоненков Э.П.* Анализ тектонической активности территории Южного берега Крыма в связи с прогнозом землетрясений в Крымской сейсмогенной зоне. // Геол. журнал. — 1980 — № 4. — С. 49—56.
3. *Иванов В.Е., Ломакин И.Э., Тополук А.С. и др.* Особенности тектоники юго-западного Крыма. // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. — 2009 — № 4. — С. 27—39.
4. *Иванов В.Е.* Природные и антропогенные факторы подтопления посёлка Любимовка (Юго-западный Крым) / Экологическая безопасность приморских регионов (Порты, берегозащита, рекреация, марикультура) (Посвящённая 150- летию Н.М. Книповича). Сборник материалов международной научной конференции (5—8 июня 2012 г.). Ростов-на-Дону, 2012. — С. 103—105.
5. *Іноземцев Ю.І.* Четвертинні відклади Чорного і Азовського морів: Автореф. дис. докт. геол. наук: 04.00.10 / ВМГОР НАН України. — К., 2013. — 60 с.
6. *Конигов Е.Г., Фашчевский С.Н., Главацкий А.Б.* Реконструкция колебаний уровня Чёрного моря в среднем и позднем плейстоцене и голоцене по материалам бурения на северо-западном шельфе. / Геологические проблемы Чёрного моря. — Киев: 2001. — С. 271—277.
7. *Ломакин И.Э., Иванов В.Е., Тополук А.С. и др.* Новые данные о геологическом строении побережья юго-западного Крыма. // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. — 2010 — № 4. — С. 30—39.
8. *Ломакин И.Э., Иванов В.Е.* Литологические признаки новейших тектонических движений в районе бухты Ласпи (юго-западный Крым) / Сб. мат. междуна. научн. конференции. (8—13 октября 2012 г.). Киев, 2012. — С. 52.
9. *Ломакин И.Э., Бондарев И.П., Иванов В.Е.* Литологические признаки голоценовой тектонической активизации континентальной окраины горного Крыма / Сб. мат. междуна. научн. конференции (8—13 октября 2012 г.). Киев, 2012. — С. 53.
10. *Муратов М.В.* Краткий очерк геологического строения Крыма.— М: Госгеолтехиздат, 1960. — 207 с.

Статья поступила 17.07.2013

В.С. Иванов

**ОСОБЛИВОСТІ ОСАДКОНАГРОМАДЖЕННЯ В ГИРЛАХ РІК
ПІВДЕННО-ЗАХІДНОГО КРИМУ ЗА ПІЗНЬОГО ПЛЕЙСТОЦЕНУ ТА ГОЛОЦЕНУ.**

Отримано принципово новий матеріал з літології четвертинних відкладів у пригирлових частинах річок Чорна, Бельбек і Кача. Встановлено основні етапи зміни літолого-фаціальних умов у пізньому плейстоцені та голоцені. Виявлено етап «лавинної» седиментації, пов'язаний з тектонічною перебудовою регіону в голоцені.

Ключові слова: *Чорне море, Зх. Крим, тектонічний режим, трансгресія.*

V. Ye. Ivanov

**PECULIARITIES OF SEDIMENTATION AT THE MOUTHES
OF THE CRIMEA RIVERS IN THE TOP PLEISTOCENE AND HOLOCENE**

New data on lithology of Quaternary deposits in the estuaries of the rivers Chornaya (Sevastopol bay), Bel'bek and Kacha are obtained. Basic stages of change of litho-facies conditions in the Late Pleistocene and Holocene are established. It is detected Holocene stage of «avalanche» sedimentation related with the tectonic reconstruction of the region.

Key words: *The Black Sea, West Crimea, tectonical regime, transgression.*